

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Josip Ciganj, apsolvant

Diplomski studij, Mehanizacija

**ODRŽAVANJE I POPRAVAK STROJEVA U PJ „POVRTLARSTVO“ -  
„VUPIK“ d.d.**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2018.**

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Josip Ciganj, apsolvant

Diplomski studij, Mehanizacija

**ODRŽAVANJE I POPRAVAK STROJEVA U PJ „POVRTLARSTVO“ -  
„VUPIK“ d.d.**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Doc. dr. sc., Ivan Plaščak, predsjednik
2. Prof. dr. sc. Tomislav Jurić, mentor
3. Željko Barač, mag. ing. agr., član

**Osijek, 2018.**

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. PREGLED LITERATURE .....	3
3. CILJ ISTRAŽIVANJA.....	6
4. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA .....	7
4.1. Općenito o „VUPIK“ d.d. PJ „Povrtlarstvo“ .....	7
5. REZULTATI I RASPRAVA.....	13
5.1. Dnevno tehničko održavanje traktora.....	13
5.2. Tjedno tehničko održavanje traktora .....	15
5.3. Servisno održavanje traktora .....	16
5.4. Održavanje priključnih strojeva.....	16
5.4.1. Održavanje sijačica i sadilica .....	17
5.4.2. Održavanje stroja za izradu gredica.....	19
5.4.3. Održavanje rasipača mineralnog gnojiva .....	20
5.4.4. Održavanje sjetvospremača „Kongsilde Germinator“ .....	21
5.4.5. Održavanje prskalica .....	21
5.4.6. Održavanje sitnilica biljnih ostataka.....	22
5.4.7. Održavanje vadilica za luk .....	24
5.4.8. Održavanje tanjurača .....	25
5.4.9. Održavanje podrivača .....	26
5.4.10. Održavanje valjka .....	27
5.4.11. Održavanje pluga .....	27

5.4.12. Održavanje kombajna za povrće.....	28
5.4.13. Održavanje prikolica.....	29
5.5. Održavanje crpnog postrojenja za natapanje .....	31
5.6. Održavanje kružno-pomičnih rampi .....	33
6. TEHNIČKA ZAŠTITA I GARAŽIRANJE STROJEVA .....	35
6.1. Tehnička zaštita strojeva .....	35
6.2. Garažiranje strojeva.....	35
7. ZBRINJAVANJE RABLJENOG ULJA KAO OPASNOG OTPADA .....	37
8. ZAKLJUČAK.....	39
9. SAŽETAK .....	40
10. SUMMARY .....	41
11. LITERATURA .....	42
12. POPIS SLIKA .....	44
13. POPIS TABLICA .....	46
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA .....	47
BASIC DOCUMENTATION CARD .....	48

## 1. UVOD

Poljoprivreda kao primarna ljudska djelatnost predstavlja proizvodnju hrane koja svojom količinom i kvalitetom mora biti dostatna za sve veći broj ljudi. Povećanjem broja stanovnika, širenjem gradova i sve većim industrijskim postrojenjima, dolazi do smanjivanja proizvodnih površina, što posljedično uvjetuje potrebu za proizvodnjom veće količine hrane po jedinici proizvodne površine.

Jedna od bitnih sastavnica suvremene poljoprivredne proizvodnje su visokoproduktivni poljoprivredni strojevi koji se uvelike razlikuju od onih prije 30 i više godina. Strojevi se kontinuirano unapređuju i razvijaju nove konstrukcije, kako bi u što većoj mjeri udovoljili postavljenim agrotehničkim zahtjevima u proizvodnji ratarskih i povrtlarskih kultura.

Današnji strojevi su tehnički složeni sustavi koji su, uz suvremene konstrukcije motora s unutarnjim izgaranjem i elementima transmisije, opremljeni hidrauličkim i elektroničkim komponentama koje ubrzavaju izvođenje radnih operacija, olakšavaju rad rukovatelju, povećavaju pouzdanost u radu i daju obavijesti o stanju stroja. Stoga je za uporabu takvih strojeva potreban stručno osposobljen rukovatelj.

Održavanje ovakvih strojeva zahtjeva stručno radioničko-servisno osoblje, opremljeno dijagnostičkim uređajima i specijalnim alatima, koje će radnu ispravnost i pouzdanost održavati na visokoj razini, te u slučaju kvara u kratkom vremenskom roku stroj osposobiti za rad.

Tehnička zaštita strojeva je postupak kojim se nastoji osigurati što dulji uporabni vijek stroja, a ujedno smanjiti trošak održavanja. U tvornici, nakon proizvodnje stroja, na isti se nanosi sloj zaštitnog sredstva, a kasnije, nakon uporabe, potrebno je iznova zaštititi stroj. Tehničku zaštitu stroja na većim poljoprivrednim gospodarstvima obavlja radioničko servisna ekipa, a na manjim gospodarstvima najčešće rukovatelj stroja.

Suvremena povrtlarska proizvodnja je nezamisliva bez uporabe sustava za natapanje pomoću kojega se nastoji smanjiti negativan utjecaj klimatskih čimbenika na normalan rast i razvoj povrtlarskih kultura. Uz primjenu suvremene tehnologije i računala, sustavi za natapanje postaju kompleksniji i precizniji (mogućnost natapanja sve većih površina), a uporaba takvih sustava je sve složenija i zahtjeva stručno osposobljenog rukovatelja.

Tlo i voda su najznačajnija prirodna bogatstva svake države kojima treba odgovorno gospodariti. Učinkovitim sustavom prikupljanja otpada nastalog u poljoprivrednoj proizvodnji isti je potrebno zbrinuti na odgovarajući, Zakonom propisani način, čime se mogućnost zagađenja okoliša svodi na najmanju moguću razinu.

## 2. PREGLED LITERATURE

Održavanje i popravak poljoprivredne mehanizacije je skup radova koji se obavljaju na stroju od trenutka nabave pa sve do njegova rashoda, Brčić i sur., (1994.). Tijekom uporabe strojevi su podvrgnuti raznim vanjskim i unutarnjim čimbenicima. Intenzivnim razvojem i uporabom poljoprivredne mehanizacije od iste se očekuje veća eksploatacijska pouzdanost, te maksimalni učinak uz minimalne troškove održavanja. Ostvarenje navedenog moguće je ako se pravilno i pravodobno pristupi organiziranju i provedbi servisno-preventivnog održavanja, te kvalitetnom i brzom popravku poljoprivrednih strojeva.

Servisno-preventivno održavanje nastoji što duže održati stroj u ispravnom stanju. Servisno-preventivno održavanje je skup radnih operacija koje su unaprijed točno propisane i provode se u točno određeno vrijeme napominju Brčić i sur., (1994.). Servisno-preventivno održavanje ima za cilj održavanje radnih sposobnosti stroja i pouzdanosti istog na visokoj razini. Stoga se na strojevima, napominju isti autori, provodi niz tehničkih zahvata koji se obzirom na svoju složenost, vrijeme izvođenja kao i tehničko stanje, svrstavaju u tri skupine:

- servisno-preventivno održavanje,
- konzerviranje i garažiranje, te
- popravak strojeva.

Emert i sur., (1995.) navode da se servisno-preventivno održavanje sastoji se od:

- tehničkog održavanja - radnje provodi rukovatelj strojem i
- servisnog održavanja - radnje provodi servisno osoblje i rukovatelj stroja.

Tehničko održavanje dijeli se na:

- dnevno ili smjensko tehničko održavanje i
- tjedno tehničko održavanje.

Servisno održavanje, navode isti autori, se dijeli:

- servisi u jamstvenom roku i
- servisi izvan jamstvenog roka.

Servise u jamstvenom roku potrebno je obaviti kod točno određenog broja sati rada i kod ovlaštenih servisa od strane proizvođača stroja, što je uvjet za tvorničko jamstvo. Nakon isteka jamstva servisi se i dalje obavljaju prema unaprijed propisanim tvorničkim uputama, a zabilješke o obavljenim servisima unose se u internu servisnu knjižicu (matičnu karticu stroja). Servisi se obavljaju kontinuirano tijekom cijelog radnog vijeka stroja.

Emert i sur. (1995.) istražujući primjenu dijagnostike pri servisnom održavanju traktorskih motora navode da se tijekom eksploatacije, zbog lošeg servisnog održavanja, javlja pad snage motora, povećana potrošnja goriva te se smanjuje eksploatacijski vijek upotrebe. Nadalje, autori ukazuju na nužnost primjene dijagnostike kao bitnog čimbenika redovitih mjera servisno-preventivnog održavanja.

Jurić i sur. (2001.) istražuju provođenje mjera servisno-preventivnog održavanja na obiteljskim gospodarstvima. Autori navode da dnevno i tjedno tehničko održavanje traktora nije na zadovoljavajućoj razini, da je tehnička zaštita traktora nepotpuna i loša te upozoravaju da nedostatno servisno-preventivno održavanje povećava mogućnost prometnih nezgoda.

Petrović (1982.) upozorava na djelovanje korozije koja utječe na skraćenje uporabnog vremena strojeva, te konstatira da se najbolji rezultati zaštite od korozije postižu uporabom sredstava za privremenu zaštitu metalnih površina. Autor nadalje navodi, da izbor tipa zaštitnih sredstava ovisi o nizu okolnosti, uvjetima kojima će predmet biti izložen, složenosti konstrukcije, opremi koja stoji na raspolaganju, te broju predmeta namijenjenih konzerviranju.

Emert i sur. (1994.) navode konzerviranje traktora i poljoprivrednih strojeva kao važan dio njihovog održavanja i tehničke zaštite. Autori ukazuju da pravilni postupak konzerviranja može produžiti uporabni vijek stroja nekoliko puta (do 15 puta). Autori također navode da se nepravilnim garažiranjem i nebrigom smanjuje vrijednost stroja do 5% godišnje od nabavne vrijednosti stroja.

Emert i sur. (1998.) istražuju problematiku odlaganja otpadnih ulja u poljoprivredi, te upozoravaju na dugogodišnji problem zagađivanja površina i podzemnih voda otpadnim uljima i plastičnom ambalažom.



Kiš i sur. (2007.) navode motorno ulje kao specifičnu tvar potrebnu za rad energetskog stroja koja nakon uporabnog vremena postaje opasan otpad. Autori također napominju da neadekvatna i ilegalna zbrinjavanja s vremenom predstavljaju prave ekološke opasnosti.

### **3. CILJ ISTRAŽIVANJA**

Cilj istraživanja je utvrditi trenutno stanje glede provođenja redovitih mjera servisno-preventivnog održavanja na „VUPIK“ d.d. - PJ „Povrtlarstvo“, iste analizirati i dati smjernice za poboljšanje trenutnog stanja.

## **4. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA**

Istraživanje je obavljeno na „VUPIK“ d.d. - PJ „Povrtlarstvo“. Tijekom istraživanja utvrđene su redovite mjere servisno-preventivnog održavanja koje se obavljaju na strojevima i sustavu za natapanje „Pivot“. Utvrđena je opremljenost priručne radionice alatom i kadrom kao i tehnologija obavljanja popravaka.

Dobiveni podaci su analizirani i uspoređeni s rezultatima objavljenim u stručnoj i znanstvenoj literaturi.

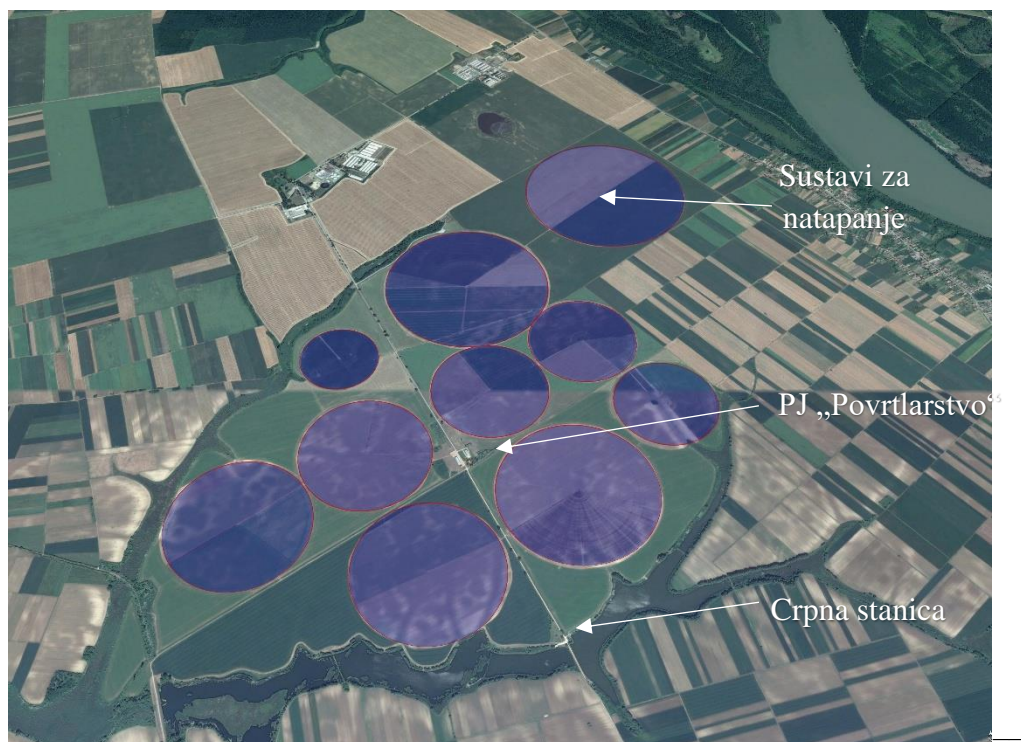
### **4.1. Općenito o „VUPIK“ d.d. PJ „Povrtlarstvo“**

„VUPIK“ d.d. je osnovan 1945. godine kao savezno poljoprivredno dobro „Vukovar“. Od 2010. godine, „VUPIK“ d.d. - PJ „Povrtlarstvo“ posluje unutar „Agrokor“ koncerna, najvećeg proizvođača hrane u ovom dijelu Europe.

Poslovne sastavnice „VUPIK“ d.d. jesu:

- PC „Ratarstvo i povrtlarstvo“;
- PC „Pretovarna luka“;
- PC „Govedarstvo“;
- PC „Svinjogojstvo“;
- PC „Vinogradarstvo i vinarstvo“ i
- „Kooperacija“.

Povrtlarska proizvodnja „VUPIK“-A d.d. odvija se na 545 ha površina oko akumulacije jezera „Grabovo“ (slika 1.). Na proizvodnim površinama uzgaja se povrće, a površine se navodnjavaju s 10 sustava za natapanje (tipa kružno pomične rampe) „Pivot“. Sustavom za natapanje upravlja se iz upravne zgrade pomoću računala, a do površina za natapanje izgrađena je vodoopskrbna mreža sa stabilnim cjevovodom na kojima se nalaze izvodi (hidranti). Hidranti se po potrebi mogu koristiti za punjenje prskalice ili za natapanje nekim drugim sustavima tipa „kišna krila“, „Tifon“ i „kap po kap“. Od povrtlarskih kultura zastupljene su: luk, grašak, kukuruz šećerac, mrkva i krumpir. Sav uzgoj povrća je u potpunosti mehaniziran.



Slika 1. Povrtlarska proizvodnja na PJ „Povrtlarstvo“- „VUPIK“ - d.d.  
(Izvor: vlastita fotografija)

U PJ „Povrtlarstvo“ je uposleno 8 stalnih radnika na radnom mjestu traktoriste koji imaju srednju stručnu spremu. Tijekom sezone, porastom opsega poslova, ukazuje se potreba za zapošljavanjem sezonskih radnika na radnom mjestu traktorist. Sezonski radnici prije početka rada prolaze obuku rukovanjem traktorom i priključnim strojevima kako bi se spriječilo nestručno rukovanje strojevima.

Uz gospodarsko dvorište nalazi se priručna radionica (slika 2.), koja služi za popravke manjih kvarova. Poslove u radionici obavljaju 4 stalna radnika srednje stručne spreme (mehaničar, električar) od kojih je jedan zadužen za održavanje i popravak sustava za natapanje tijekom sezone. Radionica nema izgrađenu kanalizacijsku mrežu za pranje strojeva, te se pranje strojeva obavlja u PJ „Ratarstvu“. U radionici se od poslova obavljaju remont kombajna za mrkvu, luk, krumpir, remont prskalica, sijačica itd. (slika 3.), te tehnička zaštita strojeva.

Radionica je opremljena sljedećim alatima za popravak i održavanje: aparat za elektrolučno zavarivanje, univerzalnim i specijalnim alatom, pneumatskim alatom, raznim bušilicama, brusilicama i hidrauličnim dizalicama. Radionica ne posjeduje tokarski stroj i uređaje za dijagnostiku traktora, pa se neki tokarski poslovi odrađuju u radionici PJ

„Ratarstvo“. Voditelj radionice je osoba koja ima visoku stručnu spremu (Poljoprivredni fakultet - smjer mehanizacije). U njegov opseg poslova spada vođenje radionice, nabava rezervnih dijelova, i održavanje sustava za natapanje.



Slika 2. Priručna radionica  
(Izvor: vlastita fotografija)



Slika 3. Remont sijačice „Agrikola SNT 3“  
(Izvor: vlastita fotografija)

Traktori kojima raspolaže „VUPIK“ d.d. - PJ „Povrtlarstvo“, tablica 1., nalaze se u ograđenom dvorištu tvrtke, koje je pod cjelodnevnom nadzorom. Svi traktori su tehnički ispravni i registrirani, te su opremljeni kompletnom dodatnom opremom. Na traktore je dodatno postavljena kutija prve pomoći koja se nalazi u kabini i protupožarni aparat smješten na nosaču izvan kabine.

Rukovatelji su prošli obuku za rad traktorom kao i osposobljavanje za „Rad na siguran način“.

Tablica 1. Traktori „VUPIK“ d.d. PJ „Povrtlarstvo“ (Izvor: PJ „Povrtlarstvo“)

Rb.	Proizvodač traktora	Model	Godina proizvodnje	Snaga traktora (kW)	Registracija
1.	„Fendt“	412	2011.	88	Da
2.	„Fendt“	412	2011.	88	Da
3.	„Fendt“	412	2011.	88	Da
4.	„Fendt“	412	2011.	88	Da
5.	„Fendt“	716	2011.	118	Da
6.	„Johan Derre“	8100	1998.	121	Da

Traktor „Fendt 412 Vario“ mase 5370 kg i snage motora od 92 kW pripada traktorima srednje snage. Traktor pogoni rashladnom tekućinom hlađeni dizel motor radnog obujma 3800 cm<sup>3</sup>, koji je opremljen turbopunjačem i hladnjakom stlačenog zraka. Traktor posjeduje „Vario“ mjenjač s dvije brzine. Pomak između brzina je 0,2 km/h. Najveća brzina gibanja u prvom (radnom) stupnju iznosi 24 km/h, a u drugom (transportnom) stupnju iznosi 50 km/h, ali zbog sigurnosnih razloga je ograničena (elektronski) na 42 km/h. U traktorima se nalazi „Tractor Menagement System“ (TMS) uređaj koji pri obavljanju određenih radnji automatski regulira snagu motora potrebnu za obavljanje iste. Na taj način se optimizira broj okretaja motora, a time i potrošnja goriva. Broj okretaja priključnog vratila iznosi 1000 o/min i 540 o/min pri 1935 o/min motora. U ekonomičnom radu brzinu vratila od 540E o/min je pri 1503 o/min okretaja motora, što je vrlo bitno tijekom agregatiranja traktora s prskalicama.

Dva traktora „Fendt 412 Vario“ koriste se isključivo za poslove u povrtlarstvu (sjetva, prskanje, kultivacija, prijevoz i ino.). Jedan traktor „Fendt Vario 412“ (slika 4.), opremljen je traktorskim utovarivačem „Fendt Cargo 4“ te se svakodnevno upotrebljava za sve poslove vezane uz prijevoz, tj. za utovar/istovar rasute ili robe na paletama. Ukoliko je potrebno, utovarivač se sa traktora lako skida, a traktor se koristi pri obavljanju drugih poslova.

Jedan traktor „Fendt 412 Vario“ (slika 4.), opremljen je navigacijom (na krovu traktora je postavljena „GPS“ satelitska antena) i koristi se za sve poslove u povrtlarstvu, te za obavljanje tehnološkog procesa precizne gnojidbe (30 cm preciznosti). Program koji se koristi je „Ag Leader SMS Advanced“ i koristi se za prikupljanje i obradu podataka te izradu mapa koje se koriste u preciznoj poljoprivredi.



Slika 4. „Fendt 412 Vario“ opremljen utovarivačem i „Fendt 412 Vario“ opremljen navigacijom  
(Izvor: vlastita fotografija)

Traktor „Fendt 716 Vario“ (slika 5.), mase 6290 kg, snage motora 121,8 kW pripada teškoj skupini traktora. Pogonski motor na traktoru je šesterocilindrični redni motor, hlađen rashladnom tekućinom. Radni obujam motora iznosi 5700 cm<sup>3</sup>. Motor je opremljen turbopunjačem i hladnjakom stlačenog zraka. Mjenjač na ovom traktoru je također „Vario“ i ima dvije brzine s razmakom od 0,2 km/h. Najveća brzina gibanja traktora u prvom stupnju je 32 km/h, a drugom 50 km/h. 540 o/min priključnog vratila postiže se pri 1938 o/min motora, a u ekonomičnom radu brzinu vratila od 540E o/min postiže kod 1473 o/min motora. Broj okretaja vratila od 1000 o/min ostvaruje se pri 1938 o/min motora. U traktoru se također nalazi „TMS“ uređaj. Traktor se upotrebljava za pripremu tla, pogon stroja za izradu gredica, pogon kombajna, te sve ostale potrebne poslove.





Slika 5. „Fendt 716 Vario“  
(Izvor: vlastita fotografija)

Traktor „John Deere 8100“ (slika 6.), snage motora 121 kW pripada skupini teških traktora. Traktor ima šesterocilindrični redni dizel motor radnog obujma 8100 cm<sup>3</sup>, koji je opremljen je turbopunjačem i hladnjakom stlačenog zraka. Traktor posjeduje sinkronizirani „PowerShift“ mjenjač s 16 brzina naprijed i 4 za hod unazad. Masa traktora je 11100 kg . Ovaj traktor se koristi uglavnom za osnovnu obradu tla i pripremu tla, te vuču i izvlačenje kamiona iz polja u nepovoljnim uvjetima.



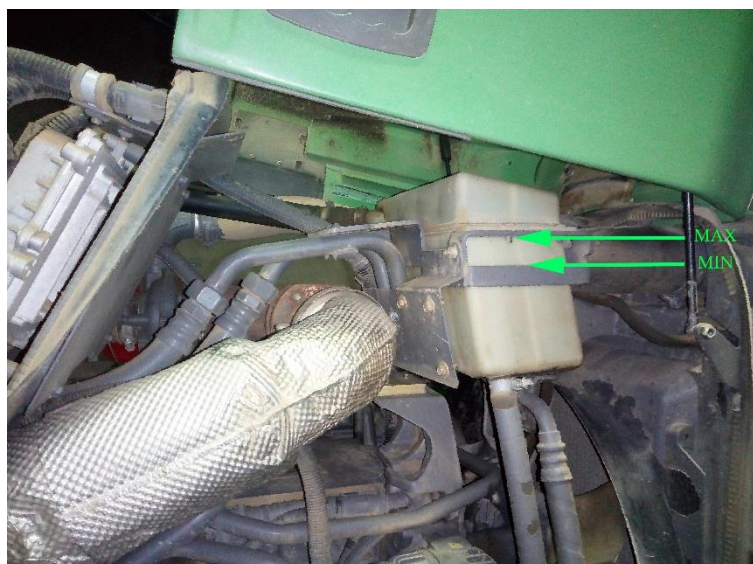
Slika 6. „John Deere 8100“  
(Izvor: vlastita fotografija)



## 5.REZULTATI I RASPRAVA

### 5.1. Dnevno tehničko održavanje traktora

Dnevno tehničko održavanje obavlja rukovatelj stroja. Svakodnevno prije početka rada provode se slijedeće mjere održavanja: provjera rashladne tekućine (slika 7.), provjera ulja u mjenjaču (slika 8.), provjera ulja u hidraulici (slika 9.), provjera ulja u motoru, provjera signalizacije te punjenje traktora gorivom. U sezoni, kod obavljanja poslova kod kojih se pojavljuje velika količina prašine, pročistač zraka (slika 10.) i pročistač zraka kabine se svakodnevno (u prvoj smjeni) skidaju i čiste (ispuhaju) komprimiranim zrakom u radionici. Pri čišćenju, tlak zraka ne smije prijeći vrijednost od 5,0 bara, čime se sprječava nastanak mehaničkog oštećenja pročistača. Sve ostale radnje obavljaju se prema naputku za rukovanje i održavanje pojedinog traktora.



Slika 7. „Fendt 412 Vario“ Provjera rashladne tekućine  
(Izvor: vlastita fotografija)



Slika 8. „Fendt 412 Vario“ A - Mjerač ulja u mjenjaču  
(Izvor: vlastita fotografija)



Slika 9. Traktor „Fendt 412 Vario“ A- Mjerač ulja u hidraulici, B- Pročistač ulja,  
C- Otvor za nadolijevanje ulja u hidrauliku  
(Izvor: vlastita fotografija)



Slika 10. Traktor „Fendt 412 Vario“ A- zračni pročistač  
(Izvor: vlastita fotografija)

U svakom traktoru se nalazi dnevnik rada stroja koji ispunjava rukovatelj stroja. Prije svakog korištenja tako i nakon završetka posla rukovatelj je obavezan pregledati ispravnost stroja i sve uočene neispravnosti unijeti u dnevnik rada stroja. U dnevnik rada stroja se upisuje datum, smjena, broja traktora, broj priključnog stroja, nadolivena količina goriva, nadolivena količina ulja, zatečeni kvarovi, nastali kvarovi tijekom smjene itd. Na temelju uvida u dnevnik rada stroja, rukovatelj koji dolazi u novu smjenu, može utvrditi u kakvom je stanju traktor ili priključni stroj prije početka rada. Nastali manji kvarovi tijekom radne smjene koji ne uzrokuju zastoj stroja otklanjaju se pri dnevnom tehničkom održavanju.

Od ostalih mjera koje navodi Emert i sur., (1995.) ne provodi se: provjera funkcionalnosti hidrauličnog uređaja za dizanje i spuštanje i provjera slobodnog hoda kola upravljača.

## 5.2. Tjedno tehničko održavanje traktora

Sve mjere koje se provode u okviru dnevnog održavanja također se obavljaju u tjednom održavanju, a uz to još se provjerava tlak zraka u pneumaticima i razina ulja u zagonu. Tijekom uporabe se u tjednom održavanju redovito peru traktori i podmazuju na mjestima predviđenim za podmazivanje. Od radnji koje bi se trebale provoditi, a ne provode se, treba spomenuti provjeru razine elektrolita u akumulatoru te provjeru ispravnosti kabine i dodatne opreme, Emert i sur., (1995.).

### **5.3. Servisno održavanje traktora**

Servisno održavanje redovito se provodi na svim traktorima. Servise u jamstvenom roku obavljaju servisne ekipe iz „Belje Remont“ d.o.o. Podatci o servisu unose u servisnu knjižicu traktora, ali i internu knjižicu servisa PJ „Povrtlarstvo“.

Servisni interval za većinu traktora je na 250 radnih sati te se u sklopu toga servisa obavlja zamjena ulja u motoru, zamjenjuje se pročistač ulja, a po potrebi i goriva. Nakon 1000 radnih sati radi se veliki servis gdje se uz zamjenu ulja u motoru obavlja i zamjena pročistača ulja i goriva, zamjena ulja u zagonu te zamjena pročistača zraka.

### **5.4. Održavanje priključnih strojeva**

Tvrtka trenutno raspolaže svim priključnim strojevima potrebnim za postojeću povrtlarsku proizvodnju, tablica 2. Ukoliko se ukaže potreba za nekim strojem, stroj se posuđuje se iz PJ „Ratarstva“.

Tablica 2. Priključni strojevi „VUPIK“ d.d. PJ „Povrtlarstvo“ (Izvor : PJ „Povrtlarstvo“)

Redni broj	Naziv	Količina
1.	„Agricola Snt 3“ - sijačica za luk	1
2.	„Agricola Snt 3“ - sijačica za mrkvu	1
3.	„Baselier“ - stroj za izradu gredica	2
4.	„Baselier LKB 320“ - sitnilica biljnih ostataka	1
5.	„BogBalle M3W“ - rasipač mineralnog gnojiva	1
6.	„Kongsklide Germinator Sp 7000“ - sjetvospremač	1
7.	„Grimme SE150-60“ - kombajn za povrće	1
8.	„Hardi Commander 3300“ - prskalice	1
9.	„Hardi Navigator 3000“ - prskalice	1
10.	„Holaras UM150“ - sitnilica stabljike luka	2
11.	„Holaras UR135“ - vadič luka	2
12.	„Kverneland“ - plug	1
13.	„McConnel“ - podriivač	1
14.	„Ruthenberg“ - sitnilica stabljike mrkve	1
15.	„Simon R2FCMR“ - kombajn za mrkvu	1
16.	„JD 630/7“ - tanjurača	1
17.	„Tehnostroj DP 1100“ - prikolica	1
18.	„Tehnostroj Uniraiser“ - pretovarna prikolica	1
19.	„Twose HF /24/C1“ - valjak	1
20.	„Cramer“ 4 reda - sadilica za krumpir	1

#### 5.4.1. Održavanje sijačica i sadilica

Tvrtka posjeduje dvije sijačice „Agrikola SNT 3“ koje su namijenjene za sjetvu sitnog sjemena u trake (slika 11.). „SNT3“ je pneumatska sijačica namijenjena za direktnu sjetvu luka iz sjemena. Na sijačici se nalaze tri baterije širine 175 cm, a na svakoj bateriji nalazi se 10 ili 12 sjetvenih sekcija koje su pričvršćene na ramu sijačice. Radni zahvat sijačice je 525 cm ,a brzina gibanja 3 - 4,5 km/h. Tvrtka također posjeduje sadilicu za krumpir marke „Cramer“ (slika 12.).





Slika 11. Sjetvi luka „Agricola SNT 3“  
(Izvor: vlastita fotografija)



Slika 12. Sadilica za krumpir „Cramer“ 4 reda  
(Izvor: vlastita fotografija)

Tijekom dnevnog tehničkog održavanja provodi se ispravnost gibljivih cijevi za vakuum, provjera zategnutosti lanaca i lančanika, te njihovo brisanje suhom krpom i podmazivanje. Nakon završetka rada obavezno se vadi sjeme iz sjetvenih kutija, te parkira sijačicu zajedno s traktorom u poluzatvoreni ili zatvoreni prostor. Komprimiranim zrakom se ispuhuju kutije za sjeme i sjetvene ploče. Nakon čišćenja slijedi vizualan pregled ulagača, zagrača sjemena, pneumatika i markera. Održavanje sijačica je sukladno naputcima za rukovanje i održavanje propisano od strane proizvođača.

#### 5.4.2. Održavanje stroja za izradu gredica

Stroj za izradu gredica „Baselier“ (slika 13.), se priključuje na stražnji dio traktora u tri točke. Pogon se od priključnog vratila traktora prenosi kardanskim vratilom do reduktora i dalje do osovine s radnim elementima. Osovina rotira u smjeru gibanja traktora te usitnjava tlo.

Gredice formiraju 4 valjka (slika 14.), pogonjena hidraulikom traktora, a dubina se regulira s pomoćnim kotačima. Radni zahvat stroja iznosi 300 cm, a razmak između gredica je 75 cm. Brzina gibanja stroja ovisi o stupnju pripreme i vlažnosti tla, te iznosi od 0,6 km/h do 1,2 km/h.



Slika 13. Stroj za izradu gredica „Baselier“  
(Izvor: vlastita fotografija)



Slika 14. Izrada gredica za mrkvu „Baselier“  
(Izvor: vlastita fotografija)

Svakodnevno prije početka rada obavlja se pregled kardanskog vratila te podmazivanje zglobova i unutarnjih površina vratila. Razina ulja u reduktoru se pregledava i po potrebi se ulje nadolijeva. Vrlo često, zbog velikih vibracija, dolazi do popuštanja vijčanih spojeva te se isti svakodnevno provjeravaju. Kod ovog stroja potrebno je voditi brigu o ispravnosti noževa. Česta su njihova oštećenja uslijed udaraca u kamenje ili zaostale metalne dijelove. Oštećene noževe potrebno je dovesti u ispravno stanje ili zamijeniti novima. Nakon završene sezone, oruđe se pere, pregledava te pravi zapis o eventualnim neispravnostima. Održavanje se obavlja sukladno nalogu za rukovanje i održavanje.

### 5.4.3. Održavanje rasipača mineralnog gnojiva

Za raspodjelu mineralnog gnojiva koristi se „BogBalle M3W“ (slika 15.), centrifugalni rasipač opremljen navigacijom. Sustavom za vaganje mjeri se masa gnojiva, te se opažaju promjene u protoku gnojiva i namještaju zatvarači tijekom vožnje. Na taj način se postiže optimalna točnost i preciznost količine gnojiva. Kapacitet spremnika iznosi 4000 dm<sup>3</sup> (4000 litara).



Slika 15. „Bogballe M3W“ centrifugalni rasipač  
(Izvor: vlastita fotografija)

Prije početka rada obavlja se vizualna kontrola ispravnosti radnih dijelova te provjerava tlak zraka u pneumaticima. Ovisno o krupnoći granula, montiraju se odgovarajuće lopatice na rotirajuće diskove rasipača. Punjenje rasipača obavlja se na polju kako bi se povećao učinak rasipača, a ujedno i smanjilo korozivno djelovanje mineralnog gnojiva. Također, tijekom punjenja spremnika, traktorist provjerava da u spremnik ne dospiju strani predmeti što može dovesti do oštećenja zatvarača, rotirajućih diskova i lopatica. Nakon završetka rada obavezno je pražnjenje spremnika i pranje rasipača, te parkiranje u poluzatvoreni ili zatvoreni prostor. Održavanje se provodi sukladno nalogu za rukovanje i održavanje, a iste mjere održavanja navode Emert i sur., (1995.).



#### 5.4.4. Održavanje sjetvospremača „Kongskilde Germinator“

„Kongskilde Germinator“ (slika 16.), je vučeni stroj za brzu pripremu tla prije sjetve u jednom proходу. Radna dubina mu je do 8 cm. Ukupna masa stroja je 2500 kg.



Slika 16. Sjetvospremač „Kongskilde Germinator Sp 7000“  
(Izvor: vlastita fotografija)

U okviru dnevnog tehničkog održavanja prije početka rada vizualno se provjeravaju radni dijelovi (motičice) i okvir stroja. Vijčani spojevi se po potrebi dotežu. Predviđena mjesta za podmazivanje podmažu, a oštećena elastična pera zamijene novima. Posebnu pozornost treba posvetiti redosljedu sklapanja krila stroja, jer se često zna dogoditi da stroj sklopi lijevu stranu prije desne, što ima za posljedicu da ga je nemoguće rasklopiti (raširiti) bez viličara ili traktorskog utovarivača.

Nakon završenog posla stroj se pere od nakupljenih nečistoća, blata, prašine i parkira. Održavanje stroja za pripremu tla obavlja se prema naputku za rukovanje i održavanje.

#### 5.4.5. Održavanje prskalice

Na PJ „Povrtlarstvu“ se nalaze dvije vučene prskalice: „Hardi Commander 3300“ (slika 17.) i „Hardi Navigator 3000“, radnog zahvata 24 m. Učestali kvarovi se pojavljuju na

krilima prskalica. Kvarovi deformacija krila, (lomovi krila) nastaju uslijed prelaska prskalice preko stalnih tragova sustava za natapanje („Pivot“).

Prije početka rada prskalice se vizualno pregledavaju kako bi se utvrdila možebitna mehanička oštećenja. Nakon pregleda razine ulja u crpki prskalice, provjerava se ispravnost hidrauličnih cilindara za širenje i skupljanje krila prskalice. Kad se crpka stavi u pogon potrebno je kratko vrijeme poslušati rad crpke. Ako crpka tijekom rada proizvodi buku ista je obično posljedica njenog neispravnog rada te ju je potrebno servisirati.

Potom se prskalica stavlja u rad i provjerava količina izbačene tekućine za svaku mlaznicu. Tijekom sezone nakon 100 radnih sati ponovno se kontrolira količina izbacivanja tekućine na svakoj mlaznici, te se obavlja izmjena ulja u crpki.

Sve mjere održavanja koje se provode na prskalicama u skladu su sa naputkom za rukovanje i održavanje koje preporučuje proizvođač.



Slika 17. Zaštita mrkve „Hardi Commander 3300“  
(Izvor: vlastita fotografija)

#### **5.4.6. Održavanje sitnilica biljnih ostataka**

Sitnilica „Holaras UM150“ (slika 18.) se koristi za košnju (usitnjavanje) stabljike luka. Na PJ „Povrtlarstvo“ se nalaze dvije sitnilice biljnih ostataka tipa „Holaras UM150“ koji se mogu priključiti na prednju ili stražnju stranu traktora. Obično se ovaj stroj primjenjuje u kombinaciji s vadicom i priključuje se na prednju stranu traktora, a vadicica na stražnju stranu traktora. Brzina rada agregata uvjetovana je kvalitetom rada vadicice.

Sitnilica ima ugrađenu automatsku regulaciju visine reza. Upravljanje hidrauličnim klipovima za automatsku visinu reza obavlja se pomoću elektorhidraulike koja je povezana s traktorom. Visina reza noževa podešava se ručno, a elektrohidraulika održava zadanu visinu. Radni zahvat stroja je 150 cm.



Slika 18. Sitnilica „Holaras UM150“  
(Izvor: vlastita fotografija)

Sitnilica „Ruthenberg“ (slika 19.) je nošeni stroj koji se upotrebljava za košnju stabljike mrkve, ali i nekih drugih kultura (celer, luk, cikla). Sitnilica ima gumene noževe umjesto uobičajenih metalnih. Može se prikopčat na prednji ili stražnji dio traktora u tri točke. Radni zahvat stroja je 160 cm, a potrebna snaga traktora za pogon je 55 kW.



Slika 19. Sitnilica „Ruthenberg“  
(Izvor: vlastita fotografija)

Održavanje stroja podrazumijeva redovitu vizualnu kontrolu svih radnih dijelova. Svakodnevno prije početka rada potrebno je pregledati kardansko vratilo, razinu ulja u reduktoru i po potrebi nadoliti isto. Pneumatici moraju biti na propisanom radnom tlaku. Provjera možebitnih oštećenja pneumatika obavlja se vizualno prije početka svake radne smjene.

Posebna pozornost daje se provjeri ispravnosti metalnih noževa. Nakupine biljnih ostataka pomiješanih sa česticama fine prašine pospješuje trošenje noževa, uzrokuju opterećenje i trošenje ležajeva i pogonskog remenja. Čišćenje biljnih ostataka i ostalih nečistoća potrebno je uraditi nekoliko puta tijekom smjene.

Nakon završetka rada stroj se pere vodom, obavlja se popis kvarova, te se stroj parkira na predviđeno parkirno mjesto. Održavanje je sukladno naputcima za rukovanje i održavanje koje propisuje proizvođač i stručna literatura.

#### **5.4.7. Održavanje vadalica za luk**

Vadalica za luk „Holares UR135“ (slika 20.) se priključuje na stražnji dio traktora u tri točke. Pogon od priključnog vrtila traktora prenosi se preko kardanskog vrtila, koje pogoni reduktor vadalice. Pogon se od reduktora preko lančanog prijenosa prenosi na osovinu za vađenje luka, gumeni valjak za sakupljanje luka i lančastu traku. Broj okretaja priključnog vrtila se postavlja 540 o/min. Masa vadalice je 1100 kg, a širina radnog zahvata je 125 cm.



Slika 20. Vadalica „Holares UR135“  
(Izvor: vlastita fotografija)



Svakodnevno održavanje se provodi tako da se jednom dnevno podmažu pogonski lančanici i sva mjesta koja su predviđena za podmazivanje. Prije početka rada prekontrolira se razina ulja u reduktoru (po potrebi nadoliti), te pregleda i ukoliko je potrebno podmaže kardansko vratilo.

Vizualno se pregledaju ležajevi diskova i trake. Vizualna kontrola lančastog transportera i gumene trake obavlja se stalno tijekom rada. Vadilica se najčešće oštećuje ulaskom stranih tijela u traku gdje dolazi do pucanja trake ili lanca. Najčešće su to stare potkove, lanci i ostali metalni dijelovi koji su ostali iz vremena rada sa konjskim zapregama.

Nakon završetka sezone vadilica se pere, piše se popis o nastalim kvarovima, te se parkira na predviđeno parkirno mjesto. Održavanje je sukladno naputcima za rukovanje i održavanje.

#### **5.4.8. Održavanje tanjurača**

Teška vučena tanjurača „JD 630“ (slika 21.) se koristi za srednje duboku obradu izoranog tla, usitnjavanje biljnih ostataka, te ravnanje površina i puteva oko „Pivot“ sustava za natapanje.



Slika 21. Tanjurača „JD 630“  
(Izvor: vlastita fotografija)

Prije početka rada podmazuju se i provjeravaju ležajevi, hidraulični klipovi te okvir tanjurače. Vizualno se provjera stanje tanjura. Provjera se zategnutost vijčanih spojeva, koji se po potrebi dotežu. Izobličene ili polomljene strugače nalijepljene zemlje pokušava se ispraviti i vratiti u prvotno stanje, a ukoliko to nije moguće zamjenjuju se novim. Provjerava se tlak zraka u pneumaticima te rad hidrauličnih klipova.

Nakon završenog posla tanjurača se pere od nakupljenih nečistoća, blata i prašine te parkira na predviđeno parkirno mjesto. Održavanje se obavlja na način koji preporučuju Emert i sur., (1995.).

#### 5.4.9. Održavanje podrivača

„McConnel Vibro Aerator“ (slika 22.), je vibracijski podrivač. Upotrebljava se za rahljenje tla ispod dubine tradicionalnog korištenja pluga, te prozračivanje tla. Oruđe se priključuje na traktor u tri točke. Na okviru se nalazi 6 radnih tijela i metalni „Paker“ valjak koji dodatno poravnava i usitnjava uzdignute komade tla.



Slika 22. „McConnel Vibroaerator“ u radu  
(Izvor: vlastita fotografija)

Rukovatelj prije početka rada provjerava stanje priključnog stroja, po potrebi doteže vijčane spojeve, podmazuje ležajeve valjka, te provjerava radne elemente odnosno podrivačko tijelo. Nakon završetka rada obavezno je pranje oruđa. Održavanje „McConnel“ podrivača sukladno je naputku za rukovanje i održavanje, te stručnoj literaturi.

#### 5.4.10. Održavanje valjka

Vučeni valjak „Twose HF“ (slika 23.) se koristi za razbijanje krupnih komada zbijenog tla i pokorice, te uspostavljanje kontakta između posijanog sjemena i tla.



Slika 23. Valjak „Twose HF“  
(Izvor: vlastita fotografija)

Valjci su jednostavna oruđa i nisu zahtjevni za održavanje. Prije početka rada se vizualnim pregledom utvrdi ispravnost valjaka i pneumatika. Provjerava se zračnost, te obavlja podmazivanje ležajeva. Održavanje valjaka se provodi po naputku za rukovanje i održavanje kojeg je propisao proizvođač.

#### 5.4.11. Održavanje pluga

Plug je osnovno oruđe za obradu tla. Plug marke „Kverneland“ (slika 24.) je nošeni premetni plug s tri plužna tijela namijenjen za zimsko oranje. Opremljen je univerzalnom rešetkastom plužnom daskom koja dobro mrvči i sitni tlo, a ujedno i smanjuje otpor pri oranju do 18%.





Slika 24. Plug „Kverneland“  
(Izvor: vlastita fotografija)

Svi vijčani spojevi prije početka rada se provjeravaju, a potrebi zategnu ili ako su oštećeni zamijene novim. Tijekom rada potrebno je podmazivati plug prema nalogu proizvođača. Redovite mjere održavanja pluga sukladne su mjerama proizvođača pluga i mjerama koje navode Emert i sur., (1995.).

#### **5.4.12. Održavanje kombajna za povrće**

Tvrtka posjeduje dva kombajna za povrće „Simon R2FCMR“ (slika 25.) i „Grimme SE150-60“ (slika 26.).



Slika 25. „Simone R2FCMR“ kombajn za mrkvu  
(Izvor: vlastita fotografija)





Slika 26. Kombajn za povrće „Grime SE 150-60“  
(Izvor: vlastita fotografija)

Svakodnevno prije početka rada s kombajnom rukovatelj provodi mjere dnevnog održavanja u što spada: vizualna provjera stanja kombajna, provjera razine ulja u reduktoru, provjera zategnutosti remenja i lanaca, te zategnutost trake. Rukovatelj podmazuje sva mjesta koja su predviđena za podmazivanje.

Održavanje koje se provodi na kombajnama je u skladu sa naputkom za rukovanje i održavanje propisane od strane proizvođača.

Tijekom zimskog razdoblja obavlja se remont kako bi agrotehnička sezona prošla bez većih kvarova. Ovo podrazumijeva pregled kombajna i zamjenu svih istrošenih ili oštećenih dijelova, zamjenu ulja u reduktoru, provjeru stanju hidrauličnog motora, provjeru stanja remenica, izmjenu neispravnih noževa, izmjenu neispravnih opruga, provjeru vodicica, te zamjenu oštećenog dijela lančasto transportera.

#### **5.4.13. Održavanje prikolica**

U „PJ Povrtlarstvo“ se koriste najčešće dva modela prikolica proizvođača „Technostroj“, a to su „Technostroj Uniraiser“ (slika 27.) i „Technostroj DP 1100“ (slika 28.).

Univerzalna pretovarna prikolica „Technostroj Uniraiser“ konstruirana je za suvremeni transport u poljoprivredi. Prioritetno za transport i pretovar repromaterijala i proizvoda u rinfuzi (umjetno gnojivo u rasipače, sjeme u sijačice). Potrebna vučna snaga traktorskog

agregata zbog sigurnosti i upravljanja ne bi trebala iznositi manje od 118 kW. Najveća dopuštena brzina gibanja prikolice je 40 km/h, a najveća nosivost prikolice je 12 000 kg.



Slika 27. Univerzalna pretovarna prikolica „Tehnostroj Uniraiser“  
(Izvor: vlastita fotografija)

„Tehnostroj DP 1100“ (slika 28.) je dvoosovinska prikolica s mogućnošću istovara na tri strane. Ovo je prikolica koja se svakodnevno primjenjuje za razne prijevoze rasute robe, gnojiva na paletama, i zaštitnih sredstava. Također se koristi za prijevoz povrća, ali ne u toj mjeri koliko „Tehnostroj Uniraiser“. Prednosti ove prikolice je velik tovarni prostor, te lagan transport po tvrdim putevima i prometnicama pri brzinama do 40 km/h. Neki od nedostataka su stranice koje su velike i teške. Zatvaranje takvih stranica iziskuje velike napore pa se često zatvaraju pomoću viličara ili traktorskog utovarivača.



Slika 28. „Tehnostroj DP 1100“  
(Izvor: vlastita fotografija)

Održavanje prikolica je vrlo bitno, jer prikolice često sudjeluju u javnom prometu. Neispravnom prikolicom izlažemo opasnosti rukovateljev život i živote ostalih sudionika u prometu. Ukoliko se uoče nedostaci kod signalizacije ili kočnica, prikolica se odmah parkira u radionicu dok se nedostaci ne otklone. Vrlo bitno je držati se uputa da se tijekom eksploatacije prikolica ne preopterećuje i ne vozi brzo po neravnom terenu.

Održavanje tovarnog prostora se svodi na povremenu kontrolu izobličenih elemenata, te vizualnu kontrolu pojedinih nosača ili zavora. Ako se uoči bilo kakvo oštećenje, treba to odmah popraviti. Od radnji koje navodi Emert i sur. (1995.) ne provjera se ispravnost gibnjeva.

### 5.5. Održavanje crpnog postrojenja za natapanje

Na jezeru „Grabovo“, nalazi se građevinski objekt u kojemu je smještena crpna stanica (slika 29.) izgrađena 1986. godine. Za pogon sustava za natapanje koriste se 3 centrifugalne crpke kapaciteta 120 l/s i jedna pomoćna crpka kapaciteta 25 l/s (slika 30.). Crpke su proizvođača „SEVER Subotica“ i predviđene su za opskrbu vodom sustava za natapanje. Sustav za natapanje se sastoji od radnih cjevovoda, zračnih ventila, ispusta za vodu, hidranata, zatvarača i pomičnih rampi („Pivota“).

Rukovatelj cjelokupnim sustavom za natapanje (crpke, „Pivoti“) upravlja pomoću računala (stolnog ili prijenosnog), a u slučaju kvara upravljati se može ručno. Rukovatelj pri pokretanju sustava, uz pomoć računala (koje se nalazi u upravnoj zgradi), uključuje crpku, određuje tlak i protok vode u cjelokupnom sustavu, te zasebno za svaki „Pivot“ odredi potrebnu količinu vode (u mm) i radni tlak na stožeru, te pokrene sustav.



Slika 29. Crpna stanica „Grabovo“  
(Izvor: vlastita fotografija)



Slika 30. Unutarnji izgled crpne stanice  
(Izvor: vlastita fotografija)

Radni cjevovodi su izrađeni od betona, postavljeni ispod zemlje i obavljaju raspodjelu vode do „Pivot“ sustava ili drugih uređaja za natapanje, koji se po potrebi mogu naknadno postaviti („tifoni“, „kišna krila“, „sustav kap po kap“). Na cjevovodima su predviđeni: priključci za pomične-rampe, hidranti, ispusti za vodu, ventili za ozračivanje i zatvarači.

Na najvišim točkama radnog cjevovoda nalaze se ventili za ozračivanje koji imaju ulogu ispuštanja nakupljenog zraka (koji se nakuplja tijekom punjenja cjevovoda), odnosno za upuštanje zraka, za vrijeme pražnjenja mreže. Funkcija ventila je vrlo bitna, jer sprečava stvaranje zračnih čepova i omogućuje pravilan rad sustava.

Na najnižim točkama postavljeni su ispusti za vodu preko kojih se ispušta voda na kraju sezone natapanja.

Prije puštanja sustava u rad obavlja se detaljan pregled:

- hidranata;
- zračnih ventila;
- zatvarača i
- ispusnih uređaja.

U slučaju neispravnog rada nekog od navedenih elemenata mogu nastupiti razne smetnje, nekad vrlo značajne. Tako, pri neispravnom ventilu za ozračivanje, spriječen je izlaz nakupljenog zraka te se stvaraju zračni džepovi, što može imati za posljedicu prekid toka vode i povećanje tlaka. Pri naglom zatvaranju zatvarača i naglom isključivanju kišnih krila može doći od povratnog hidrauličkog udara. Pri nedovoljno otvorenom zatvaraču za izdvajanje pojedinih dijelova mreže, može uslijed lokalnih gubitaka doći do pada tlaka u nizvodnom dijelu mreže. Da bi se osigurao ispravan rad sustava treba se pridržavati naputaka za rukovanje i održavanje.

Prije početka sezone potrebno je cjelokupni cjevovod ispuniti vodom te ispustiti nakupljeni zrak. Nakon toga slijedi zatvaranje svih ispusnih uređaja i otvaranje svih zatvarača za separaciju pojedinih dijelova cjevovoda. Hidrofor opskrbljujući sustav vodom održava potreban tlak u cijevima i sprječava ulaz zraka u sustav.

## **5.6. Održavanje kružno-pomičnih rampi**

Kružno-pomične rampe ili „Pivoti“ su mehanizirana oprema za natapanje kišenjem koja bez prisutnosti čovjeka izvodi radne operacije. Ukupan broj pivota je 10 i natapaju 545 ha površine. Kružno-pomična rampa se sastoji od cjevovoda, opremljenog rasprskivačima koji su postavljeni na pokretne tornjeve. Razmak između tornjeva iznosi 51,7 m i 56,4 m.

Tornjevi su opremljeni elektromotorima kojima upravlja automatski uređaj. U centralnom tornju sustava (stožeru) je postavljen automatski uređaj za upravljanje koji je povezan sa računalom u upravnoj zgradi. Jedan kraj lateralnog cjevovoda priključen je na izvorište (slika 31.), pomoću vertikalne cijevi. Oprema cjelokupne rampe rotira se oko centralnog tornja koji je postavljen na betonskom temeljnom bloku. Dolaskom vode pod tlakom preko centralnog tornja počinju raditi rasprskivači. Rampa se automatski pomiče za kut između dvaju susjednih tornjeva. Na taj način se pokreću tornjevi jedan za drugim i cijeli uređaj rotira oko distribucijske točke. Tijekom natapanja jedna osoba (rukovatelj) je zadužena za pokretanje i praćenje sustava.



Slika 31. Centralni toranj kružno-pomične rampe („Pivot“)  
(Izvor: vlastita fotografija)

Početkom sezone provjerava se tlak zraka u pneumaticima i zategnutost vijčanih spojeva. Nekoliko dana prije početka natapanja postavljanju se rasprskivači i manometri.

Tijekom sezone svakodnevno se nadgleda rad sustava, vizualno se kontrolira rad rasprskivača i provjerava tlak zraka u pneumaticima. Jednom mjesečno se pregledavaju reduktori i međureduktori. Ukoliko termička zaštita motora učestalo isključuje motor, reduktor je potrebno skinuti i servisirati.

Na kraju sezone pomična rampa se postavi na servisni put, zatim se ispire cijeli sustav od zaostalih nečistoća, skidaju se rasprskivači i manometri te ispusti voda iz sustava. Reduktori se pregledavaju, ako se nakupilo vode u reduktorima tijekom sezone ona se ispušta, te nadolijeva novo ulje do oznake. Nakon svake pete sezone obavlja se izmjena ulja u reduktoru i međureduktoru. Količina ulja koja stane u reduktor je 3,5 l. Održavanje se provodi prema nalogu proizvođača.

## **6. TEHNIČKA ZAŠTITA I GARAŽIRANJE STROJEVA**

### **6.1. Tehnička zaštita strojeva**

Kako bi se mogla provesti tehnička zaštita, strojevi se nakon završetka poslova peru i čiste od nakupljene nečistoće, te posuše. Prije pripreme strojeva za garažiranje, svi nedostaci i kvarovi koji su se pojavili tijekom rada trebaju se otkloniti. Oštećeni i polomljeni dijelovi se zamjenjuju ili repariraju, te se iznova nanese zaštitni sloj.

Tehnička zaštita traktora provodi se tako da se oplata peru sredstvom za odmašćivanje, a zatim ispiru čistom vodom. Na oplatu se ne nanosi nikakvo zaštitno sredstvo. Pročistač zraka se ispuhuje komprimiranim zrakom, ukoliko je potrebno ugradi se novi. Tehnička zaštita sustava za hlađenje, sustava za napajanje gorivom i tehnička zaštita sustava podmazivanje se obavlja prema nalogu proizvođača. Akumulatori se skidaju i skladište u grijanu prostoriju. Tlak zraka pneumatika se postavlja po nalogu proizvođača, ali pneumatici se ne premazuju nikakvim zaštitnim sredstvima.

Tehnička zaštita priključnih strojeva provodi se djelomično. Zaštita prskalice, rasipača mineralnog gnojiva i sijačica provodi se u cijelosti. Kod rasipača mineralnog gnojiva i sijačica spremnik za gnojivo i sjeme se pere, te suhim krpama briše. Nakon pranja obavlja se podmazivanje i nanosi zaštitno sredstvo. Strojevi za osnovnu i dopunsku obradu se peru i suše. Obavlja se podmazivanje i zaštita spojeva, ali ne nanosi se nikakvo zaštitno sredstvo na radne dijelove stroja. Kod priključnih strojeva pneumatici se rasterete i smanji se tlak zraka u njima, ali se na iste ne nanosi zaštitno sredstvo.

Na kraju sezone na sustavu za natapanje otvaraju se svi hidranti na najvišim mjestima cjevovoda i ispušta se voda iz cjevovoda (voda crpi malom crpkom i ispušta u okolini teren).

### **6.2. Garažiranje strojeva**

U PJ „Povrtlarstvu“ garažiranje se provodi na sljedeće načine:

- U poluzatvorenom prostoru (slika 32.) su smještene vadilice i sitnilice za luk. Na sitnilicama su uvučeni hidraulični klipovi, a vadilice su postavljene na drvene podmetače.



- Na otvorenom prostoru (slika 33.) su strojevi za osnovnu i dopunsku obradu tla (plug, tanjurača, podrivač i dr.)



Slika 32. Garažiranje strojeva u poluzatvorenom prostoru  
(Izvor: vlastita fotografija)



Slika 33. Garažiranje podrivača na otvorenom prostoru  
(Izvor: vlastita fotografija)

- U zatvorenom prostoru (slika 34. i slika 35.) parkirani su traktori, prikolice, prskalice, sijalice, rasipač, kombajn za luk i mrkvu.



Slika 34. Garažiranje traktora u zatvorenom prostoru  
(Izvor: vlastita fotografija)



Slika 35. Garažiranje prikolica u zatvorenom prostoru  
(Izvor: vlastita fotografija)



## 7. ZBRINJAVANJE RABLJENOG ULJA KAO OPASNOG OTPADA

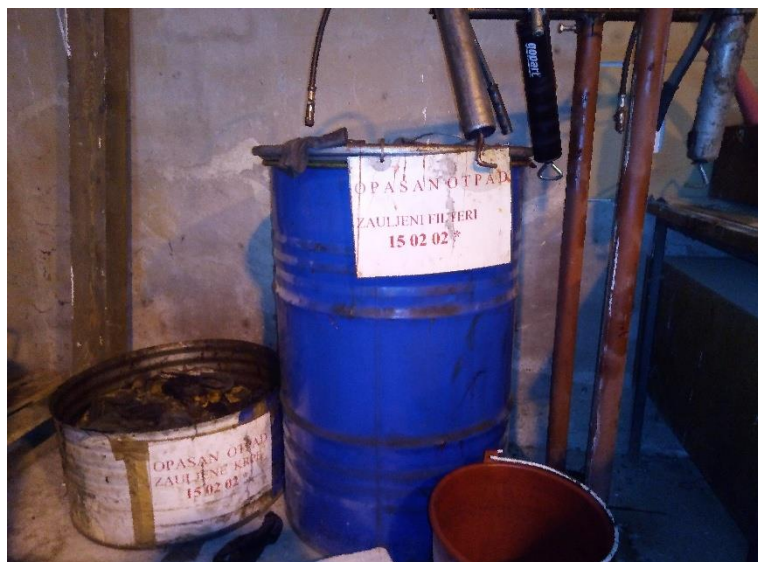
Izmjenom ulja u traktorima i drugim samokretnim strojevima te priključnim strojevima tijekom redovitih mjera servisno-preventivnog održavanja nastaju znatne količine otpadnih ulja koje spadaju u posebnu kategoriju opasnog otpada. Na PJ „Povrtlarstvo“ ulje se skuplja odvojeno i skladišti u odgovarajuće spremnike (slika 36.). Spremnici za skupljanje otpadnog ulja moraju biti nepropusni i zatvoreni te označeni propisanom oznakom ključnog broja otpadnog ulja. Tijekom gospodarenja otpadnim uljima zabranjeno je ispuštanje ulja u površinske vode, podzemne vode i drenažne sustave, Zakon o opasnom otpadu N.N. 124/06).

Ulje koje je isteklo po podu radionice se pokupi pijeskom ili piljevinom koja se posipa na to ulje, a kasnije se piljevina odlaže u poseban spremnik predviđen za sakupljanje.

Kako zauljene krpe, pročistače za ulje, te plastičnu ambalažu nije dozvoljeno spaljivati, bacati niti miješati s ostalim otpadom u PJ „Povrtlarstvo“ iste odlažu u posebne spremnike (slika 37. i slika 38.).



Slika 36. Spremnik za odlaganje ulja  
(Izvor: vlastita fotografija)



Slika 37. Bačve za odlaganje zauljenih krpa i bačva za odlaganje pročistača  
(Izvor: vlastita fotografija)



Slika 38. Bačva za odlaganje plastične ambalaže od ulja  
(Izvor: vlastita fotografija)

## 8. ZAKLJUČAK

Temeljem obavljenog istraživanja mogu se donijeti slijedeći zaključci:

- rukovatelji su prošli obuku za rad traktorom i upoznati su sa radom i korištenjem traktora; također su prošli osposobljavanje za „Rad na siguran način“
- radionica je opremljena univerzalnim i specijalnim alatom, ali ne posjeduje opremu za dijagnostiku traktora kao ni tokarski stroj, te se neki tokarski poslovi moraju obaviti u radionici PJ „Ratarstvo“
- dnevno tehničko i tjedno tehničko održavanje traktora obavlja rukovatelj stroja po naputku proizvođača stroja;
- u svakom traktoru se nalazi dnevnik rada stroja, čime svaki rukovatelj ima uvid u kakvom se stanju traktor ili priključni stroj nalazi pri primopredaji stroja;
- održavanje priključnih strojeva uglavnom se obavlja se po naputku za rukovanje i održavanje proizvođača stroja;
- održavanje sustava za natapanje obavlja se sukladno naputku proizvođača;
- tehnička zaštita traktora se obavlja prema naputku proizvođača;
- tehnička zaštita priključnih strojeva se provodi djelomično; odnosno na strojevima za osnovnu obradu ne nanosi se zaštitno sredstvo na radne dijelove,
- na strojevima se ne obavlja tehnička zaštita pneumatika,
- rabljeno motorno ulje, pročistači za ulje, ambalaža za ulje i zauljene krpe se odlažu u skladu sa Zakonom.

## 9. SAŽETAK

Istraživanje glede održavanja i popravka poljoprivrednih strojeva provedeno je u „VUPIK“ d.d.- PJ „Povrtlarstvo“ tijekom 2018. godine. PJ „Povrtlarstvo“ se bavi uzgojem povrtlarskih kultura na 545 ha površina koje se natapaju s 10 sustava (kružno pomične rampe). Provedenim istraživanjem utvrđeno je da su rukovatelji traktora prošli obuku za rad s istim. Radionica je opremljena univerzalnim i specijalnim alatom potrebnim za manje popravke traktora, popravke priključnih strojeva, te sustava za natapanje. Radionica nije opremljena tokarskim strojem i dijagnostičkim uređajima, te se neki tokarski poslovi moraju obaviti u radionici PJ „Ratarstvo“. Tehničko i servisno održavanje traktora i priključnih strojeva obavlja se uglavnom sukladno nalogu proizvođača za pojedini stroj. Tehnička zaštita (konzerviranje) traktora obavlja se na zadovoljavajući način, kao i tehnička zaštita prskalice, sijačica i rasipača mineralnog gnojiva. Na pojedinim priključnim strojevima za osnovnu i dopunsku obradu tla nije obavljena tehnička zaštita radnih dijelova. Tehnička zaštita sustava za natapanje obavlja se prema nalogu proizvođača. Rabljeno motorno ulje i ostali opasni otpad prikuplja se i skladišti sukladno Zakonu.

Ključne riječi: održavanje, popravak, traktor, sustav za natapanje, opasni otpad

## 10. SUMMARY

The research on the maintenance and repair of agricultural machines has been carried out by „VUPIK“ d.d. - PJ „Povrtlarstvo“ ( „Vupik“ JSC - Business Unit „Vegetable Growing“) during 2018. BU „Povrtlarstvo“ deals with the cultivation of vegetable crops on 545 ha of surface area, which is irrigated with 10 systems (circularly moving ramps). It has been established through the research that the tractor operators completed a training in order to work with them. The repair shop is equipped with universal and special tools required for smaller repairs of tractors, repairs of drawn machines and the irrigation system. The shop is not equipped with a lathe machine and diagnostic devices, and some turning work must be carried out in the repair shop of the BU „Farming“. The technical and service maintenance of the tractors and drawn machines is carried out mainly in accordance with the manufacturer's instructions for a specific machine. The technical protection of the tractors is carried out in a satisfactory manner as well as the technical protection of sprayers, seeders and mineral fertilizer spreaders. No technical protection of the work parts was carried out on individual basic and additional soil treatment machines. The technical protection of the irrigation system is carried out according to the manufacturer's instructions. Used motor oil and other hazardous waste are collected and stored in accordance with the Law.

Key words: maintenance, repair, tractor, irrigation system, hazardous waste

## 11. LITERATURA

1. Brčić, J., Brkić, D., i Vujčić, M. (1994.): Održavanje traktora i poljoprivrednih strojeva, Tisak „Integraf“, Osijek.
2. Brkić, D., Vujčić, M., Šumanovac, L., Lukač, P., Kiš, D., Jurić, T., Knežević, D., (2005): Eksploatacija poljoprivrednih strojeva. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
3. Brkić, D., Vidaković, S., Lukač, P., (1982): Izvan sezonsko održavanje žitnih kombajna na društvenim gospodarstvima Slavonije i Baranje, Zbornik radova Servis, održavanje i remont i snabdijevanje rezervnim djelovima tehničkih sistema poljoprivrede, Osijek
4. Emert, R., Brkić, D., Bukvić, Ž., Zimmer, R., (1995): Primjena dijagnostike traktorskih motora pri servisnom održavanju, Zbornik radova "Aktualni zadaci mehanizacije poljoprivrede " Opatija
5. Emert, R., Bukvić, Ž., Jurić, T., Filipović, D. (1996.): Popravak poljoprivrednih strojeva,Osijek
6. Emert, R., Šumanovac, L., Jurić, T., Brkić, D., (1998): Problematika odlaganja otpadnih ulja u poljoprivredi Slavonije i Baranje, Zbornik radova "Aktualni zadaci mehanizacije poljoprivrede " Opatija.
7. Emert, R., Jurić, T., Filipović, D., Štefanek, E. (1995.): Održavanje traktora i poljoprivrednih strojeva, Sveučilišni udžbenik, Osijek.
8. Jurić, T., Emert, R., Šumanovac, L., Jurišić, V., (2001): Značaj servisnog preventivnog održavanja za sigurnost prometa, zbornik sažetaka, 37. Znanstvenog skupa Hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem, Opatija.
9. Kiš, D., Plaščak, I.,Voća, N.,Arežina,M., (2007.): Motorno ulje – opasan otpad?, Izvorni znanstveni članak
10. Miloš, B., Zimmer, R., Babić, M., (1982): Spremanje i čuvanje poljoprivredne tehnike nakon sezone rada.

11. Petrović, T., (1982): Antikorozivna zaštita poljoprivredne mehanizacije. Zbornik radova Servis, održavanje i remont i snabdijevanje rezervnim dijelovima tehničkih sistema poljoprivrede, Osijek

12. „Sever“ Subotica (1993.) Tehničko uputstvo za održavanje reduktora za zalivne sisteme

[http://www.fzoeu.hr/hr/propisi/propisi\\_iz\\_podrucja\\_zastite\\_okolisa\\_i\\_gospodarenja\\_otpadom/](http://www.fzoeu.hr/hr/propisi/propisi_iz_podrucja_zastite_okolisa_i_gospodarenja_otpadom/) (02.01.2018.)

[https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006\\_11\\_124\\_2762.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006_11_124_2762.html) (02.03.2018.)

<https://www.dzs.hr/Hrv/important/Obrasci/06-Okolis/Obrasci/popisotpada.pdf> (02.03.2018.)

[http://www.fzoeu.hr/hr/propisi/propisi\\_iz\\_podrucja\\_zastite\\_okolisa\\_i\\_gospodarenja\\_otpadom/](http://www.fzoeu.hr/hr/propisi/propisi_iz_podrucja_zastite_okolisa_i_gospodarenja_otpadom/) (02.03.2018.)

<http://www.mzoip.hr/hr/otpad/postupanje-s-otpadom.html> (02.01.2018.)

[http://www.mzoe.hr/doc/problematicni\\_otpad.pdf](http://www.mzoe.hr/doc/problematicni_otpad.pdf) 15 01 10 otpad (01.03.2018.)

[http://findri.hr/wp-content/uploads/2016/09/Navigator\\_2016.pdf](http://findri.hr/wp-content/uploads/2016/09/Navigator_2016.pdf) (02.11.2017.)

<http://www.vupik.hr/o-nama1/povijest-i-tradicija> (02.01.2018.)

<https://en.wikipedia.org/wiki/Fendt> (02.03.2018.)



## 12. POPIS SLIKA

Slika 1. Povrtlarska proizvodnja na PJ „Povrtlarstvo“- „VUPIK“ – d.o.o.	8
Slika 2. Priručna radionica	9
Slika 3. Remont sijačice za luk	9
Slika 4. „Fendt 412 Vario“ opremljen utovarivačem i „Fendt 412“ opremljen navigacijom	11
Slika 5. „Fendt 716 Vario“.	12
Slika 6. „John Deere 8100“	12
Slika 7. „Fendt 412 Vario“ Provjera rashladne tekućine	13
Slika 8. „Fendt 412 Vario“ A – Mjeraču ulja u mjenjaču	14
Slika 9. Traktor „Fendt 412 Vario“ A- Mjerač ulja u hidraulici, B- Pročistač ulja, C- Otvor za nadolijevanje ulja u hidrauliku	14
Slika 10. Traktor „Fendt 412 Vario“ A- zračni pročistač	15
Slika 11. Sjetvi luka „Agricola SNT 3“ .	18
Slika 12. Sadilica za krumpir „Cramer“ 4 reda .	18
Slika 13. Stroj za izradu gredica „Baselier“.	19
Slika 14. Izrada gredica za mrkvu „Baselier.	19
Slika 15. „Bogballe M3W“ centrifugalni rasipač	20
Slika 16. Sjetvospremač „Kongskilde Germinator Sp 7000“	21
Slika 17. Zaštita mrkve „Hardi Commander 3300“	22
Slika 18. Sitnilica „Holares UM150“	23
Slika 19. Sitnilica „Ruthenberg“	23
Slika 20. Vadalica „Holares UR135“	24
Slika 21. Tanjurača „JD 630“	25
Slika 22. „McConnel Vibroaerator“ u radu	26
Slika 23. Valjak „Twose HF“	27
Slika 24. Plug „Kverneland“	28
Slika 25. „Simone R2FCMR“ kombajn za mrkvu	28
Slika 26. Kombajn za povrće „Grime SE 150-60“	29
Slika 27. Univerzalna pretovarna prikolica Uniraiser	30
Slika 28. „Tehnostroj DP 1100“	31
Slika 29. Crpna stanica „Grabovo“	32
Slika 30. Unutarnji izgled crpne stanice	32
	44

Slika 31. Centralni toranj kružno-pomične rampe(„Pivot“)	34
Slika 32. Garažiranje strojeva u poluzatvorenom prostoru	36
Slika 33. Garažiranje podrivača na otvorenom prostoru	36
Slika 34. Garažiranje traktora u zatvorenom prostoru	36
Slika 35 .Garažiranje prikolica u zatvorenom prostoru	36
Slika 36. Spremnik za odlaganje ulja	37
Slika 37. Bačve za odlaganje zauljenih krpa i bačva za odlaganje pročistača	38
Slika 38. Bačva za odlaganje plastične ambalaže od ulja	38

### **13. POPIS TABLICA**

Tablica 1. Traktori „VUPIK“ d.d. PJ „Povrtlarstvo“	9
Tablica 2. Priključni strojevi „VUPIK“ d.d. PJ „Povrtlarstvo“ .	17

## **TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

**Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku**  
**Poljoprivredni fakultet u Osijeku**  
**Sveučilišni diplomski studij, smjer Mehanizacija**

**Diplomski rad**

### **ODRŽAVANJE I POPRAVAK STROJEVA U PJ „POVRTLARSTVO“ - „VUPIK“ d.d.**

**Josip Ciganj**

**Sažetak:** Istraživanje glede održavanja i popravka poljoprivrednih strojeva provedeno je u „VUPIK“ d.d.- PJ „Povrtlarstvo“ tijekom 2018. godine. PJ „Povrtlarstvo“ se bavi uzgojem povrtlarskih kultura na 545 ha površina koje se natapaju s 10 sustava (kružno pomične rampe). Provedenim istraživanjem utvrđeno je da su rukovatelji traktora prošli obuku za rad s istim. Radionica je opremljena univerzalnim i specijalnim alatom potrebnim za manje popravke traktora, popravke priključnih strojeva, te sustava za natapanje. Radionica nije opremljena tokarskim strojem i dijagnostičkim uređajima, te se neki tokarski poslovi moraju obaviti u radionici PJ „Ratarstvo“. Tehničko i servisno održavanje traktora i priključnih strojeva obavlja se uglavnom sukladno nalogu proizvođača za pojedini stroj. Tehnička zaštita (konzerviranje) traktora obavlja se na zadovoljavajući način, kao i tehnička zaštita prskalice, sijačica i rasipača mineralnog gnojiva. Na pojedinim priključnim strojevima za osnovnu i dopunsku obradu tla nije obavljena tehnička zaštita radnih dijelova. Tehnička zaštita sustava za natapanje obavlja se prema nalogu proizvođača. Rabljeno motorno ulje i ostali opasni otpad prikuplja se i skladišti sukladno Zakonu.

**Rad je izrađen pri:** Poljoprivredni fakultet u Osijeku

**Mentor:** prof. dr. sc. Tomislav Jurić, mentor

**Broj stranica:** 52

**Broj grafikona i slika:** 38

**Broj tablica:** 2

**Broj literaturnih navoda:** 12

**Broj priloga:** -

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** održavanje, popravak, traktor, sustav za natapanje, opasni otpad

**Datum obrane:** 25.05.2018.

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. doc. dr. sc., Ivan Plaščak, predsjednik
2. prof. dr. sc. Tomislav Jurić, mentor
3. Željko Barač, mag. ing. agr., član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilištu u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**

**Graduate thesis**

**Faculty of Agriculture**

**University Graduate Studies, Plant production, course Mechanization**

**MAINTENANCE AND REPAIR MACHINES IN PJ „POVRTLARSTVO“ -**

**„VUPIK“ d.d.**

**Josip Ciganj**

**Abstract:** The research on the maintenance and repair of agricultural machines has been carried out by „VUPIK“ d.d. - PJ „Povrtlarstvo“ ( „Vupik“ JSC - Business Unit „Vegetable Growing“) during 2018. BU „Povrtlarstvo“ deals with the cultivation of vegetable crops on 545 ha of surface area, which is irrigated with 10 systems (circularly moving ramps). It has been established through the research that the tractor operators completed a training in order to work with them. The repair shop is equipped with universal and special tools required for smaller repairs of tractors, repairs of drawn machines and the irrigation system. The shop is not equipped with a lathe machine and diagnostic devices, and some turning work must be carried out in the repair shop of the BU „Farming“. The technical and service maintenance of the tractors and drawn machines is carried out mainly in accordance with the manufacturer's instructions for a specific machine. The technical protection of the tractors is carried out in a satisfactory manner as well as the technical protection of sprayers, seeders and mineral fertilizer spreaders. No technical protection of the work parts was carried out on individual basic and additional soil treatment machines. The technical protection of the irrigation system is carried out according to the manufacturer's instructions. Used motor oil and other hazardous waste are collected and stored in accordance with the Law.

**Thesis performed at:** Faculty of Agriculture in Osijek

**Mentor:** prof. dr. sc. Tomislav Jurić, mentor

**Number of pages:** 52

**Number of figures:** 38

**Number of tables:** 2

**Number of references:** 12

**Number of appendices:-**

**Original in:** Croatian

**Key words:** maintenance, repair, tractor, system for irrigation, hazardous waste

**Thesis defended on date:** 25.05.2018.

**Reviewers:**

1. doc. dr. sc., Ivan Plaščak, president
2. prof. dr. sc. Tomislav Jurić, mentor
3. Željko Barač, mag. ing. agr., member

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d.